

УДК 330.4

*Н. В. Ширяєва,
к. т. н., доц., Національний технічний університет «Харківський політехнічний
інститут», м. Харків
Т. В. Данько,
к. е. н., проф., Національний технічний університет «Харківський політехнічний
інститут», м. Харків*

ПИТАННЯ ФОРСАЙТУ ЩОДО РОЗВИТКУ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНИХ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ ХАРКОВА

*Natalia Shyriaieva,
ass.prof., National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, Kharkiv
Taras Danko,
prof., National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, Kharkiv*

A FORESIGHT IN DEVELOPMENT OF KHARKIV HIGH-TECH MACHINE- BUILDING ENTERPRISES

У статті розглянуто питання форсайту щодо промислових підприємств Харківського регіону. Для цього спочатку було проаналізовано світовий досвід реалізації форсайтних сесій та технологічного прогнозування у різних галузях промисловості. На підставі цього аналізу проведено дослідження стану інноваційного розвитку крупних промислових підприємств Харкова. Для аналізу було обрано підприємства машинобудівної галузі, які впроваджують високотехнологічні процеси та продукти у своїй діяльності. Результати дослідження показали, що впровадження інноваційних продуктів на підприємстві мають позитивний тренд за 2000-2014 рр., а інноваційних послуг – негативний. Фінансово найбільш затратними виявилась стаття придбання спеціальних машин та устаткування, які необхідні у процесі впровадження інновацій. Було також проаналізовано фактори, які впливають на строк життя компанії. Побудовано просту модель регресії на підставі даних кількості працівників та віку підприємства. Виявлено, що вік підприємства тільки на 2 % залежить від чисельності працівників на підприємстві. Тобто існують інші, більш вагомі причини, які мають вплив на довголіття компанії, наприклад прибуток, чи споживчий ринок.

In the paper a question of foresight is considered. The worlds' practices of foresight and technology forecast are analyzed and projected on the machine-building enterprises of Kharkiv, which implements high-tech processes and production in their work. The innovation potential of the main industry “players” is analyzed. It was concluded that manufacturers in Kharkiv have a positive tendency to grow in the way of high-tech and innovative products, instead of the services over the time period from 2000 till 2014. The four factors which may explain the long-term living of enterprises are analyzed. The simple regression model was constructed. It was concluded that the quantity of enterprise workers is poorly affecting on the enterprise's time of living.

Ключові слова: форсайт, технологічне прогнозування, форсайтна сесія, інноваційний продукт, інноваційна послуга, високотехнологічне підприємство.

Key words: foresight, technology forecasting, foresight session, innovation process, innovation product, high-tech enterprise.

Постановка проблеми. Сучасний стан економічного розвитку України потребує більш щільного планування шляху свого розвитку. Позитивне середовище у бізнесі створюється завдяки прогнозуванню та форсайту, коли виникає необхідність відповісти на запитання типу:

- як розвиватися бізнесу далі?
- які світові тенденції?
- як бути в тренді?
- як знайти клієнтів?
- як одержати інвестиції?

Ці питання непрості та вимагають ретельного розгляду. Внаслідок цього виникає класичне завдання, імовірність успіху розв'язку якого різко зменшується без прогнозування. Серед можливих методів прогнозування найбільш значимими виявлені методи, які орієнтовані на оцінку економічного й соціального розвитку країни чи регіону, а також науково-технічного прогресу. У розвинених країнах значна увага приділяється технологічним прогнозам і прогнозам типу форсайт. Такі прогнози призводять до росту, наприклад, прибутковості підприємств чи ВВП країни та як наслідок; збільшенню робочих місць й інших позитивних тенденцій.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Важливість і успішність прогнозування відзначають вчені й інститути різних країн світу. Відомо більш ніж 20 методів форсайту. Один з експертів форсайт-центру Шашнов З.А. відзначає, що на рівні країн більша частина форсайт-проектів реалізується в сфері науки та технологій [1]. Одним з успішних методів форсайту у високотехнологічному бізнесі є кооперування компаній однієї галузі з різних країн [2]. Злиття та поглинання також мають істотний вплив на технологічні показники компаній, які працюють у високотехнологічному середовищі [3]. Р.Найт у своїй роботі привів порівняльний аналіз приватних і корпоративних підприємств з Канади, що працюють у сфері високих технологій. Проаналізовано загальний менеджмент й технічні питання, а також проблеми просування товару на ринок, планування, фінансування, маркетингу та ін., з якими зіштовхується кожний з них [4]. Однією з пріоритетних наукових тем Манчестерського університету є дослідження інноваційного майбутнього [5].

Власник харківської компанії по виробництву комплектуючих для катерів відзначає важливість форсайтного прогнозування при просування продукції на зовнішній ринок [6]. Автор статті [7] Р.Вільямс досліджує питання про те, які «підводні камені» виникають при прогнозуванні у високотехнологічному бізнесі.

Широку популярність одержали прогнози компанії Shell. Використовуючи методи форсайту, фахівці цієї компанії будують прогнози розвитку ринку енергетики на 15-20 років уперед [8]. Про конкурентну перевагу компанії Deutsche Telekom, яка створила відкриту інноваційну екосистему, написали у своїй роботі німецькі вчені. Саме застосування технологічного прогнозування компанії вдалося завоювати лідуючі позиції на ринку Німеччини [9].

Таким чином, застосування методів форсайту й технологічного прогнозування істотно впливає на майбутній розвиток компаній, що працюють у сфері високотехнологічного підприємництва в Україні та за її межами. Ключовим аспектом успішного розвитку також є взаємозв'язок між окремими службами й сферами роботи підприємства, а саме: НДКР, маркетинг, фінансування, менеджмент й стратегічне планування.

Метою цієї статті є ідентифікувати рамкові умови управління форсайтом на високотехнологічних підприємствах машинобудівної галузі України, на прикладі Харківської області.

Виклад основного матеріалу. Процедура проведення форсайт дослідження досить дорога, якщо група залучених до неї людей (вчені, бізнесмени, аналітики, експерти, населення) становить більш ніж 2000 чоловік. Форсайтна сесія як правило триває декілька днів, тоді як корпоративний форсайт – декілька місяців [10]. Протягом цього часу компанія: формулює свої бажані цілі; працює з аналітичними джерелами; виявляє драйвери розвитку, плани конкурентів, можливі зміни споживчого середовища та ін. Як наслідок, народжується так звана «дорожня карта», яку можна назвати як «первинний продукт форсайту». За допомогою цієї карти компанія рухається далі [11]. Поряд з форсайтом застосовується технологічне прогнозування, завданням якого є максимальне зниження невизначеності та обернення невизначеності в ймовірність [12]. Таким чином, визначення розмірів підприємства та його поглядів щодо свого майбутнього – це перші важливі кроки на початку форсайту. Після цього слід обрати метод форсайту (один чи декілька), який буде більш точнішим у своєму прогнозі щодо розвитку компанії чи підприємства.

Всі підприємства можна умовно поділити на групи по розмірах капіталу, по кількості робітників, по прибутку й т.д. Однак, строк «життя» їх варіюється, незалежно від сфери діяльності, форм власності або популярності. Автор [8] разом із групою експертів компанії Shell виділив чотири фактори, які визначили життєздатність компанії, а саме: чутливість до навколишнього середовища; згуртованість та сильна самосвідомість; терпимість до побічних видів діяльності; консервативність у фінансуванні.

Розглянемо більше детальніше наведені фактори та спроектуємо на українську промисловість. Як приклад розглянемо Харківський регіон.

У своєму стремлінні рости та розвиватися компанії реагують на потреби суспільства, тобто на навколишнє середовище. Це провокує їх створювати нові процеси чи продукти, впровадження яких потребує залучення коштів. Саме інновації позитивно сприяють підвищенню строку життя компанії. Наведемо деяку статистику інноваційної діяльності промислових підприємств Харківської області.

По даним головного управління статистики за період 2000 – 2014 рр. на промислових підприємствах Харківської області було впроваджено більше 5000 інноваційних процесів і майже 6400 інноваційних продуктів (у т.ч. більше 1000 нових видів техніки) (мал.1), при цьому .

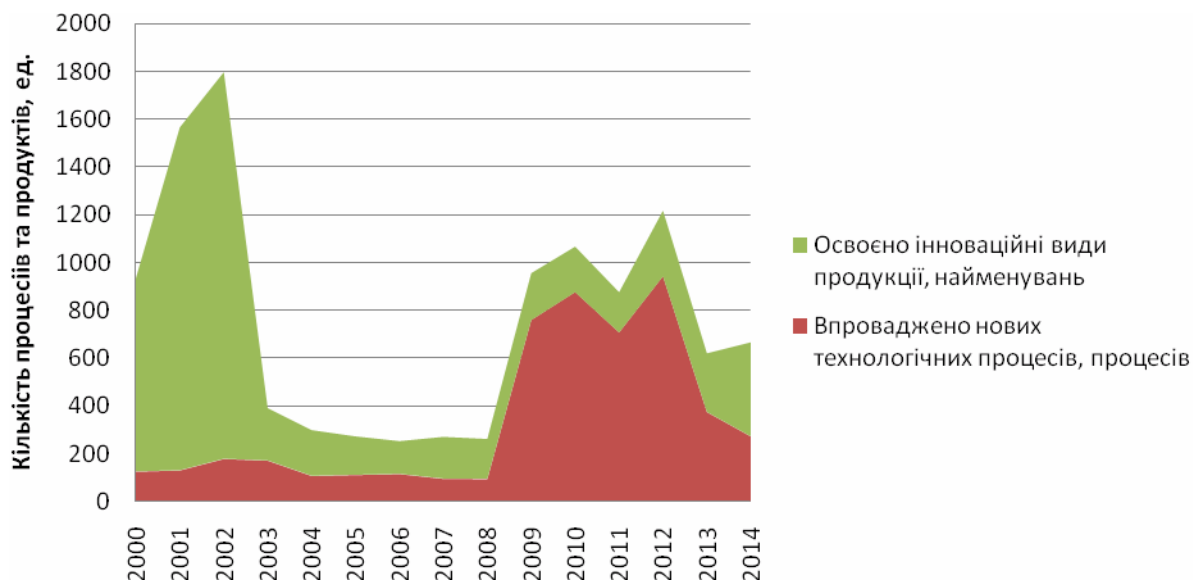


Рис. 1. Інноваційні процеси й продукти промислових підприємств Харківської області за період 2000 - 2014 р.

Джерело: розроблене автором на основі [14]

Динаміка впровадження нових технологічних процесів за останні роки показує негативний тренд, тоді, як освоєння нових продуктів має позитивний характер.

Наразі фінансування за той же самий період має такий розподіл (мал.2):

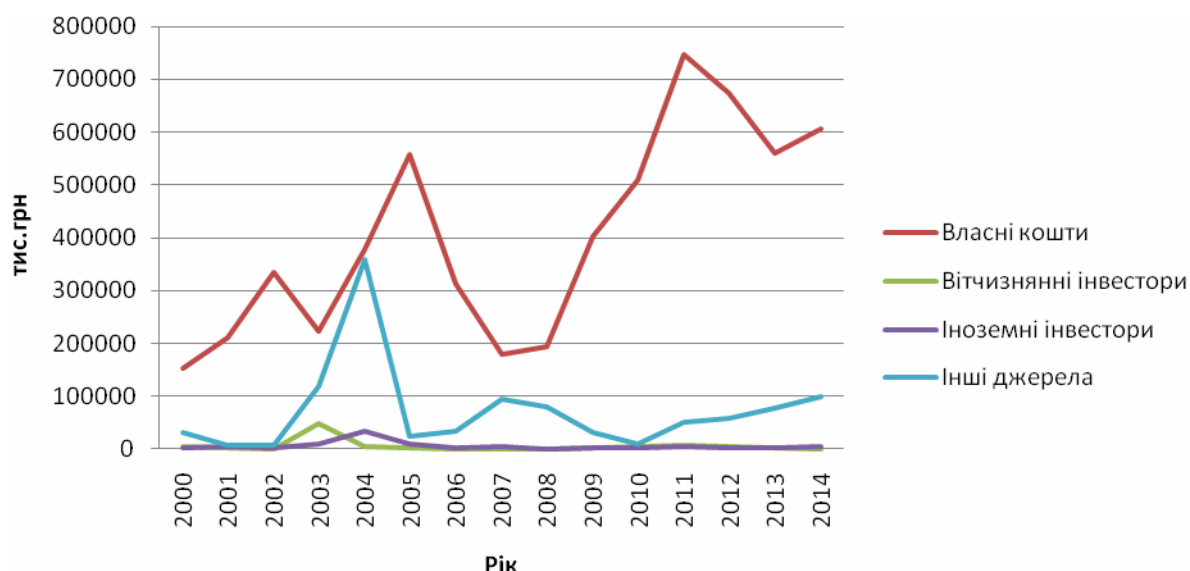


Рис. 2. Джерела фінансування інноваційної діяльності організацій Харківської області за період 2000 - 2014 р.

Джерело: розроблене автором на основі [14]

Видно, що власні кошти, які підприємство або організація вкладають у свій розвиток, значно перевищують внески вітчизняних та іноземних інвесторів. Це свідчить про те, що українські підприємства

мають прогресивні позиції щодо впровадження нових продуктів на своєму виробництві. Також це підтверджується й тим, за якими напрямками інноваційна активність фінансується (рис.3).

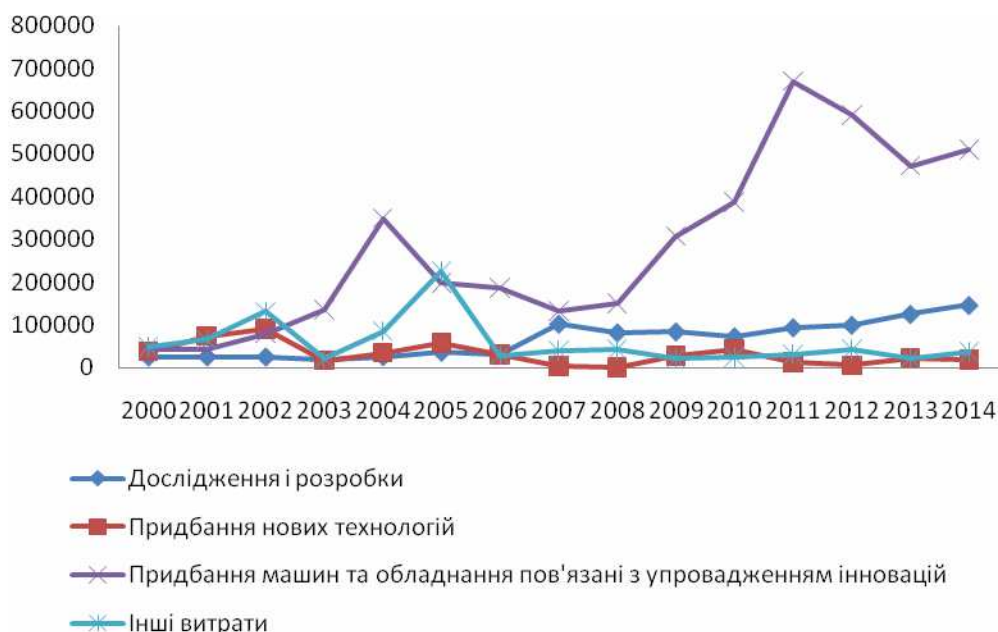


Рис. 3. Інноваційна активність промислових підприємств Харківської області по напрямках за період 2000 - 2014 р.

Джерело: розроблене автором на основі [14]

Отже, одним з витратних напрямків впровадження інновацій є придбання машин й встаткування. Другою витратною статтею виступають дослідження й розробки підприємств, тобто інновації.

На рисунку 4 побудовано гістограму, яка відображає динамічний ряд кількості організацій Харківського регіону, які займаються науково-дослідними розробками. З рис.4 бачимо негативну динаміку щодо кількості організацій, одним із прямих завдань яких є продовження строку життя компаній шляхом впровадження на підприємстві інноваційних проектів та продуктів. Це може значно сказатися на життєдіяльності не тільки розглянутої нижче вибірки підприємств машинобудівної галузі, але й промисловості регіону взагалі.

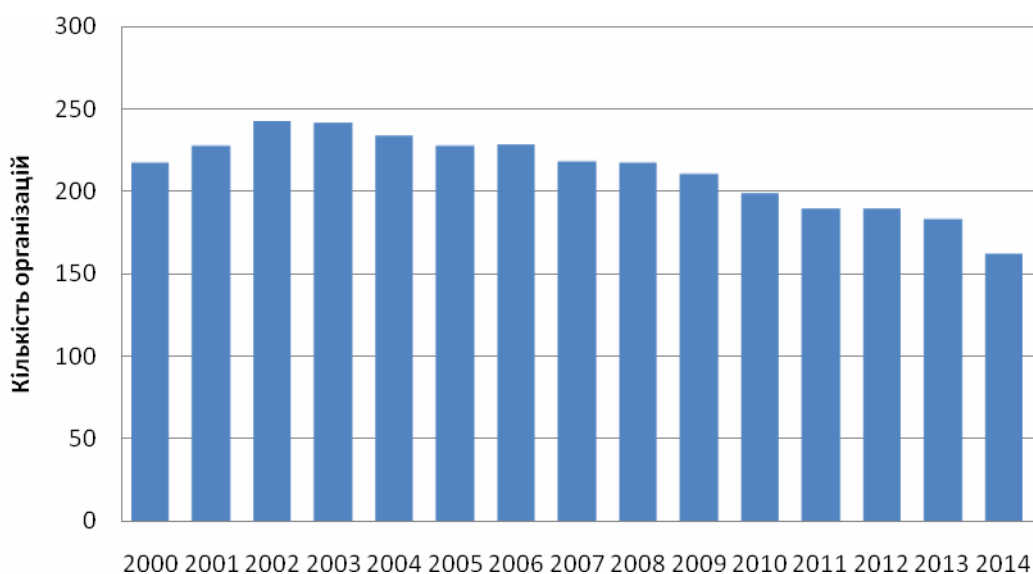


Рис. 4. Кількість організацій Харківської області, які виконують НДР, за період 2000 – 2014 рр.

Джерело: розроблене автором на основі [15].

Розглянемо галузевий розподіл найкрупніших підприємств Харківської області. Усього зареєстровано 362 підприємства (табл.1), з яких 79 підприємств машинобудівної галузі (у т.ч. 10 підприємств високотехнологічного виробництва); 51 підприємство харчової галузі; 35 підприємств целюлозно-паперового виробництва й видавничої діяльності; а підприємства енергетичного сектора представлені всього 10 організаціями.

Таблиця 1.
Розподіл найкрупніших підприємств Харківської області за галузями

	Галузь	Кількість підприємств, шт.	% до загального підсумку
1	Машинобудування	79	21,82
2	Харчова промисловість	51	14,09
3	Целюлозно-паперове виробництво та видавнича діяльність	42	11,60
4	Виробництво електричного та електронного устаткування	35	9,67
5	Обробка металів, виробництво металевих і пластмасових виробів	26	7,18
6	Виробництво залізобетонних і будівельних матеріалів	22	6,08
7	Хімічна промисловість	18	4,97
8	Виробництво пластмасових виробів	17	4,70
9	Металургійне виробництво, обробка металу	16	4,42
10	Вироби з дерева	13	3,59
11	Виробництво контрольно-вимірювального обладнання, медичної техніки	12	3,31
12	Фармацевтичне виробництво	11	3,04
13	Енергетична, видобувна, паливна промисловість	10	2,76
14	Інші галузі промисловості	7	1,93
15	Виробництво неметалевих мінеральних виробів	3	0,83
	Усього	362	100

Джерело: розроблене автором на основі [15]

Проаналізуємо підприємства, машинобудівної галузі, які впроваджують високотехнологічне виробництво (рис.5). На підприємствах, які утворили цей список, працює більше 34 тис.осіб, що складає близько 6 % до загальної кількості працівників цієї галузі (585 тис.осіб). Як бачимо, тільки два підприємства з наведених мають історію менше 20 років. Тоді як вісім з десяти нараховують більш ніж 60 років. Найстарішим підприємством є завод ім.Малишева, вік якого складає 120 років, а наймолодше – Харківський завод підйомно-транспортного устаткування віком 17 років. Аналіз диверсифікації напрямів виготовлення продукції та надання послуг підтверджує висновки експертів Shell, щодо терпимості до побічних видів діяльності на прикладі об'єднання “Комунар”.

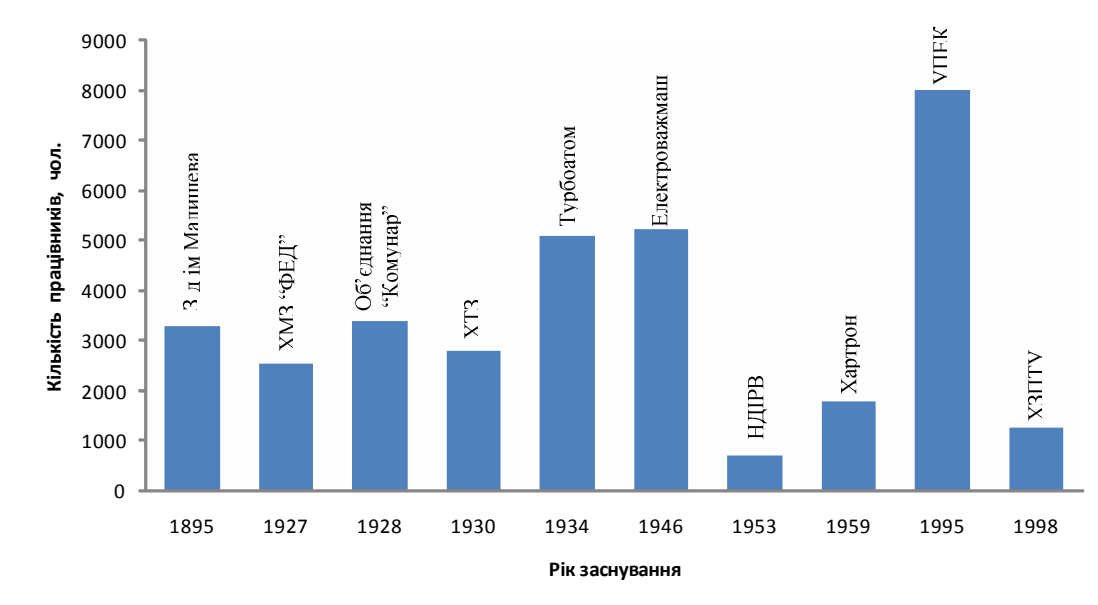


Рис. 5. Високотехнологічні підприємства машинобудівної галузі Харкова

Джерело: розроблене автором на основі [16]

Якщо розглядати цю десятку підприємств за кількістю працівників, то можна зробити висновки по останньому з чотирьох критеріїв компаній-довгожителів [8]. Як правило, чим менша компанія за кількістю працюючих в неї осіб, тим згуртованіше вона може бути. Тобто, самим маленьким за цим критерієм є НДІРВ (зараз ПАТ «АТ науково-дослідний інститут радіотехнічних вимірювань»), який нараховує 708 співробітників. Його строк життя становить 62 роки. Найбільшим за цим критерієм підприємством виявилася індустріальна група УПЕК (20 років з моменту заснування) – 8000 співробітників. Але чи «доживе» УПЕК хоча б до віку НДІРВ років наразі невідомо. Проте саме методи форсайту та прогнозування дозволять відповісти на поставленні запитання.

Змоделюємо строк життя підприємства за допомогою лінійної однофакторної регресії. Вихідні дані наведено у таблиці 2. В якості незалежного фактору обрано кількість працівників, а залежним фактором – вік підприємства.

Таблиця 2.
Вихідні дані

№ п/п	Підприємство машинобудівної галузі	Кількість працівників, X	Вік підприємства, Y
1	НДІРВ	708	62
2	ХЗПТУ	1268	17
3	Хартрон	1791	56
4	ХМЗ "ФЕД"	2521	88
5	ХТЗ	2809	85
6	Завод ім. Малишева	3300	120
7	Об'єднання "Комунар"	3389	87
8	Турбоатом	5107	81
9	Електроважмаш	5221	69
10	УПЕК	8000	20
	Всього	34114	–

$$\hat{y} = 75,13 - 0,002 * x.$$

(1)

На підставі (1) можна стверджувати, що строк життя підприємства зменшується майже на день при умові збільшення кількості працівників на одну особу. Виходячи з цього, наприклад, вік УПЕК повинен бути близько 59 років, замість реальних 20-ти. Отже, ця модель не відтворює реальної картини впливу на вік, оскільки й коефіцієнт регресії дорівнює 2 %. Значення розрахованого коефіцієнту регресії говорить про те, що вік підприємства практично не залежить від кількості осіб, працюючих на підприємстві.

Висновки. Виходячи з аналізу, щодо необхідності використання методів форсайту чи прогнозування на підприємствах України можна зробити наступні висновки:

1. Проаналізувавши світовий досвід застосування методів прогнозування було виявлено фактори впливу на довголіття крупних промислових підприємств. Дію цих факторів було спроектовано на харківські підприємства машинобудівної галузі, які впроваджують високі технології на виробництві.

2. Українські промислові підприємства мають потенціал щодо свого розвитку та продовження строку життя. Про це свідчить кількість інноваційних процесів та послуг, які впроваджуються на виробництві. Але фінансування відбувається часто за рахунок власних коштів підприємства.

3. На підставі вихідних даних щодо кількості працівників та віку розглянутих підприємств побудовано однофакторну модель регресії, аналіз якої показав, що вік підприємства тільки на 2 % залежить від чисельності працівників. Тобто існують інші, більш вагомні причини, які мають вплив на довголіття компанії, наприклад прибуток, чи споживчий ринок.

Література.

1. Форсайт: обзор исследований и достижений [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.opec.ru/news.aspx?id=221&ob_no=88987
2. Форсайт: назад у майбутнє [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sites.kpi.kharkov.ua/HightechBiz/index.php/2013/05/28/forsajt-nazad-u-majbutnye/>
3. Hagedoorn J., Duysters G. The Effect of Mergers and Acquisitions on the Technological Performance of Companies in a High-tech Environment / J. Hagedoorn, G. Duysters // *Technology Analysis & Strategic Management*. Volume 14, Issue 1, 2002. P. 67-85.
4. Knight R.M. Technological innovation in Canada: A comparison of independent entrepreneurs and corporate innovators / R.M. Knight // *Journal of Business Venturing*. Vol. 4, No.4, July 1989, P. 281–288.
5. Innovation management and competitiveness [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://research.mbs.ac.uk/innovation/Research.aspx>
6. Панченко Ю. Риболовля по-українськи. Водний шлях на європейський ринок [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eurointegration.com.ua/articles/2015/01/14/7029625/>
7. Williams R. Compressed Foresight and Narrative Bias: Pitfalls in Assessing High Technology Futures / R.Williams // *Science as Culture*. Vol.15, No. 4, 327-348, December 2006.
8. Гиус А. Живая компания. Рост, научение и долгожительство в деловой среде / А. Гиус — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. — 448 с.
9. R.Rohrbeck, K. Hölzle, H.G. Gemünden. Opening up for competitive advantage – How Deutsche Telekom creates an open innovation ecosystem / Rohrbeck R., Hölzle K., Gemünden H.G. // *R&D Management*. Vol. 39, No 4. Pp. 420–430, September 2009.
10. Форсайт как средство от наивности, или «Три принципа моделирования будущего» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.e-xecutive.ru/management/practices/1775208-forsait-kak-sredstvo-ot-naivnosti-ili-tri-printsipa-modelirovaniya-buduschego>
11. Carlson, Lockwood W. Using Technology Foresight to Create Business Value / W. Carlson, Lockwood // *Research-Technology Management*, Vol. 47, No 5, 1 September 2004, pp. 51-60(10).
12. Зеленов Н. Н. Роль и методы технологического прогнозирования в модернизации экономики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://idnayka.ru/MIR/st9-6.pdf>
13. Основные понятия теории и методы технологического прогнозирования [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kylbakov.ru/page110/page189/index.html>
14. Головне управління статистики у Харківській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kh.ukrstat.gov.ua/index.php/vprovadzhennia-innovatsii-na-promyslovykh-pidpriemstvakh-2000-2011rr>.
15. Инвестиционный портал Харькова [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://invest.kharkov.ua/section/35.html>
16. Провідні українські підприємства машинобудування, які виробляють високотехнологічну продукцію [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sites.kpi.kharkov.ua/HightechBiz/index.php/2013/09/12/providni-ukrayins-ki-pidpriemstva-mashinobuduvannya-yaki-viroblyayut-visokotehnologichnu-produktsiyu/>

Referencies:

1. Research-based analysis and commentary by experts of Higher School of Economics (HSE, Moscow) (2015), “Forsait: obzor yssledovanyi y dostyzeniyi”, available at: http://www.opec.ru/news.aspx?id=221&ob_no=88987 (Accessed 15 February 2015).

2. Vysokotekhnolohichne pidpriemnytstvo (2015), "Forsait: nazad u maibutnie", available at: <http://sites.kpi.kharkov.ua/HightechBiz/index.php/2013/05/28/forsajt-nazad-u-majbutnye/> (Accessed 15 February 2015).
3. Hagedoorn, J. and Duysters, G. (2002), "The Effect of Mergers and Acquisitions on the Technological Performance of Companies in a High-tech Environment", *Technology Analysis & Strategic Management*, vol.14, pp. 67-85.
4. Knight, R.M. (1989), "Technological innovation in Canada: A comparison of independent entrepreneurs and corporate innovators", *Journal of Business Venturing*, vol. 4, No.4, pp. 281-288.
5. Manchester Institute of Innovation Research (2015), "Innovation management and competitiveness", available at: <https://research.mbs.ac.uk/innovation/Research.aspx> (Accessed 15 February 2015).
6. Official website of "Yevropeiska Pravda" newspaper (2015). Panchenko Iu. "Rybolovlia po-ukrainsky. Vodnyi shliakh na yevropeyskyi rynok", available at: <http://www.eurointegration.com.ua/articles/2015/01/14/7029625/> (Accessed 15 February 2015).
7. Williams, R. (2006), "Compressed Foresight and Narrative Bias: Pitfalls in Assessing High Technology Futures", *Science as Culture*, vol.15, pp. 327-348.
8. Arie de Geus (2013), *Zhyvaia kompaniya. Rost, nauchenyje y dolgozhytelstvo v delovoi srede* [The living company], Mann, Yvanov y Ferber, Moscow.
9. Rohrbeck, R., Hölzle, K. and Gemünden, H.G. (2009), "Opening up for competitive advantage – How Deutsche Telekom creates an open innovation ecosystem", *R&D Management*, vol. 39, No 4, pp. 420-430.
10. Executive.ru (2015), "Forsait kak sredstvo ot nayvnosty, yly «Try pryntsypa modelirovaniya budushcheho»", available at: <http://www.e-xecutive.ru/management/practices/1775208-forsait-kak-sredstvo-ot-naivnosti-ili-tri-printsipa-modelirovaniya-budushcheho> (Accessed 15 February 2015).
11. Carlson and Lockwood, W. (2004), "Using Technology Foresight to Create Business Value", *Research-Technology Management*, vol. 47, No 5, pp. 51-60(10).
12. Zelenov, N. N. (2012) "Rol y metody tekhnolohicheskoho prohozyrovaniya v modernyzatsyy ekonomyy", *Scientific and practical journal "Myr"*, dec.-jan. 2011-2012, pp.32-37.
13. Osvitnii sait (2015), "Osnovnye ponyatiya teoryy y metody tekhnolohicheskoho prohozyrovaniya", available at: <http://www.kylbakov.ru/page110/page189/index.html> (Accessed 15 February 2015).
14. Official website of Department of Statistics in the Kharkov region (2015), "Holovne upravlinnia statystyky u Kharkivskii oblasti", available at: <http://www.kh.ukrstat.gov.ua/index.php/vprovadzhennia-innovatsii-na-promyslovykh-pidpriemstvakh-2000-2011rr>. (Accessed 17 October 2015).
15. Official website of "Ynvestytsionnyi portal Kharkova" (2015), available at: <http://invest.kharkov.ua/section/35.html> (Accessed 17 October 2015).
16. Vysokotekhnolohichne pidpriemnytstvo (2015), "Providni ukrainski pidpriemstva mashynobuduvannia, yaki vyroblyaiut vysokotekhnolohichnu produktsiiu", available at: <http://sites.kpi.kharkov.ua/HightechBiz/index.php/2013/09/12/providni-ukrayins-ki-pidpriemstva-mashinobuduvannia-yaki-viroblyayut-visokotekhnologichnu-produktsiyu/> (Accessed 17 October 2015).

Стаття надійшла до редакції 19.10.2015 р.